H60.0.11.6B-14





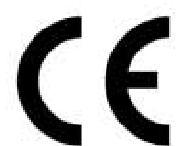
GREISINGER electronic GmbH

Betriebsanleitung
Resistives Materialfeuchtemessgerät

ab Version 1.8

GMH 3830





MPA zertifiziert
zugelassen für den Holz-Leimbau
nach DIN1052-1

Zum späteren Gebrauch aufbewahren



WEEE-Reg.-Nr. DE 93889386

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
59872 Meschede
Telefon: 02903 976 99 0
info@pce-instruments.com | www.pce-instruments.com/deutsch/

Inhalt

1 Allgemeiner Hinweis

Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie dieses Dokument griffbereit auf, um im Zweifelsfalle nachschlagen zu können.

2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist für die Messung von Materialfeuchte und Temperatur geeignet.
Die Messung geschieht unter Verwendung von geeigneten Elektroden und Kabeln. Der Elektrodenanschluss erfolgt über eine BNC- bzw. Thermoelementbuchse.

Die Sicherheitshinweise dieser Bedienungsanleitung müssen beachtet werden (siehe unten).
Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde.
Das Gerät muss pfleglich behandelt und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Vor Verschmutzung schützen.

2.1 Sicherheitszeichen und Symbole

Warnhinweise sind in diesem Dokument wie unter Tabelle 1 beschrieben gekennzeichnet:

GEFAHR	Warnung! Symbol warnt vor unmittelbar drohender Gefahr, Tod, schwerer Körperverletzungen bzw. schwere Sachschäden bei Nichtbeachtung.
☞	Achtung! Symbol warnt vor möglichen Gefahren oder schädlichen Situationen, die bei Nichtbeachtung Schäden am Gerät bzw. an der Umwelt hervorrufen.
ⓘ	Hinweis! Symbol weist auf Vorgänge hin, die bei Nichtbeachtung einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine nicht vorhergesehene Reaktion auslösen können.

Tabelle 1

2.2 Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise dieser Bedienungsanleitung beachtet werden.

1. Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes können nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel "Technische Daten" spezifiziert sind, eingehalten werden.
   Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall muss die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer Inbetriebnahme abgewartet werden.
2. **GEFAHR** Wenn anzunehmen ist, dass das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und vor einer weiteren Inbetriebnahme durch Kennzeichnung zu sichern. Die Sicherheit des Benutzers kann durch das Gerät beeinträchtigt sein, wenn es z.B.
   - sichtbare Schäden aufweist.
   - nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
   - längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

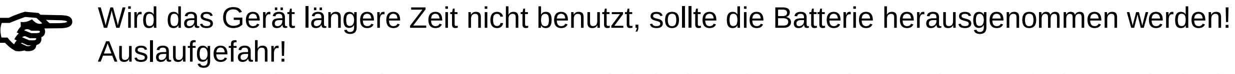
   Im Zweifelsfall Gerät zur Reparatur oder Wartung an Hersteller schicken.
3. **GEFAHR** Dieses Gerät ist nicht für Sicherheitsanwendungen, Not-Aus Vorrichtungen oder Anwendungen bei denen eine Fehlfunktion Verletzungen und materiellen Schaden hervorrufen könnte, geeignet. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, könnten schwere gesundheitliche und materielle Schäden auftreten.

3 Produktbeschreibung

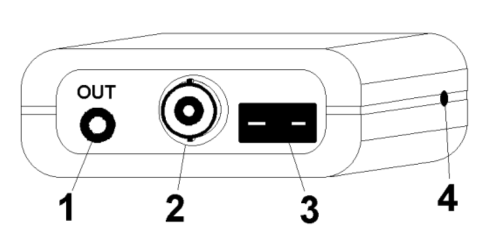
3.1 Lieferumfang

GMH 3830
9V Batterie Type IEC 6F22
Betriebsanleitung

3.2 Betriebs- und Wartungshinweise

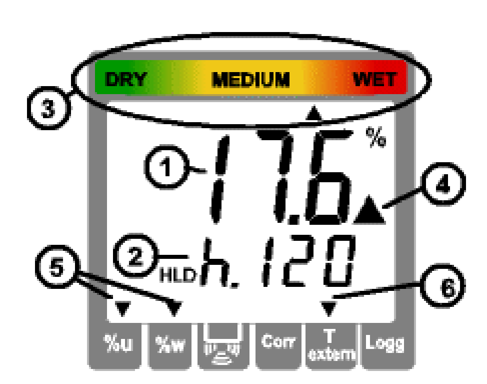
1. Batteriewechsel:
   Wird in der unteren Anzeige ´bAt´ angezeigt, so sind die Batterien verbraucht und müssen erneuert werden. Die Gerätefunktion ist jedoch noch für eine gewisse Zeit gewährleistet.
   Wird in der oberen Anzeige ´bAt´ angezeigt, so reicht die Batteriespannung für den Gerätebetrieb nicht mehr aus, die Batterie ist nun ganz verbraucht.
2. Bei Lagerung des Gerätes über 50°C muss die Batterie entnommen werden.
   
   Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie herausgenommen werden! Auslaufgefahr!
3. Gerät und Sensoren/Elektroden müssen pfleglich behandelt werden und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Stecker und Buchsen sind vor Verschmutzung zu schützen.
4. Netzgerätebetrieb
   
   Beim Anschluss eines Netzgerätes muss dessen Spannung zwischen 10.5 und 12 V DC liegen. Keine Überspannungen anlegen! Einfache Netzgeräte können eine zu hohe Leerlaufspannung haben. Dies kann zu einer Fehlfunktion bzw. Zerstörung des Gerätes führen! Wir empfehlen daher unser Netzgerät GNG10/3000 zu verwenden.
   Vor dem Verbinden des Netzgerätes mit dem Stromversorgungsnetz ist sicherzustellen, dass die am Netzgerät angegebene Betriebsspannung mit der Netzspannung übereinstimmt.
5. Kabelbruch oder kein angeschlossenes / zu trockenes / stark isolierendes Material:
   
   Es können trotzdem entsprechende %-Werte angezeigt werden - diese stellen jedoch kein gültiges Messergebnis dar!

3.3 Anschlüsse



1. **Geräteausgang**: Betrieb als Schnittstelle: Anschluss für galv. getrennten Schnittstellenadapter (Zubehör: GRS 3100, USB3100)
   Betrieb als Analogausgang: Anschluss über entspr. Analogkabel
   Achtung: Die jeweilige Betriebsart muss konfiguriert werden (siehe 2.7) und beeinflusst die Batterielebensdauer!
2. **Sensoranschluss** BNC
3. **Temperaturfühler-Buchse:** Thermoelement Typ K (NiCr-Ni) für Temperaturkompensation über externen Fühler
4. Die **Netzbuchse** befindet sich auf der linken Seite des Messgerätes

3.4 Anzeigeelemente



1 = Hauptanzeige: Anzeige der aktuellen Materialfeuchte [Gewichtsprozent]
HLD: der Messwert ist ‚eingefroren' (Taste 6)

2 = Nebenanzeige: Anzeige des gewählten Materials (bzw. auf Knopfdruck 3: Temperatur)

Sonderanzeige-Elemente:

3 = Feuchtebewertung: Bewertung des Materialzustandes: über die oberen Pfeile: DRY= trocken, WET = nass

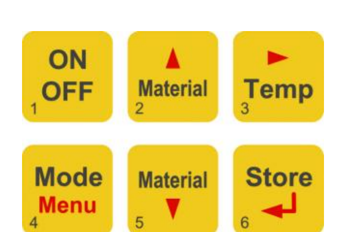
4 = Warndreieck: signalisiert schwache Batterie

5 = "%u" oder "%w" Zeigt Einheit der Feuchtemessung an: Materialfeuchte u oder Wassergehalt w

6 = T extern - Pfeil Erscheint, wenn externer Temperaturfühler angesteckt ist und automatische. Temperaturkompensation aktiv ist

Die restlichen Pfeile haben in dieser Gerätevariante keine Funktion

3.5 Bedienelemente



Taste 1: **Ein-/Ausschalter**

Taste 4: **Set/Menü**
2 sek drücken (Menü): Aufruf der Konfiguration

Taste 2, 5: **bei der Messung: Materialauswahl**
Siehe auch: 6.2 Einschränkung der Materialauswahl ('Sort')
Liste der einstellbaren Materialien:
siehe Anhang A; Anhang B
Bei manueller Temperaturkompensation:
In der Temperaturanzeige (Aufruf über Taste ‚Temp'):
Eingabe der Temperatur
bei der Konfiguration:
Eingabe von Werten, bzw. Verändern von Einstellungen

Taste 6: **Store/↵**
- Messung:
  bei Auto-Hold off: Halten des aktuellen Messwertes ('HLD' im Display)
  bei Auto-Hold on :Start einer neuen Messung. Diese ist fertig, wenn 'HLD' in Display erscheint
  siehe Kapitel 5.3 Auto-Hold Funktion
- Set/Menü oder Temperatureingabe:
  Bestätigung der Eingabe, Rückkehr zur Messung

Taste 3: **Während der Messung:** kurze Anzeige der Temperatur bzw. Wechsel zur Temperatureingabe

4 Konfigurieren des Gerätes

Zum Konfigurieren 2 Sekunden lang ***Menü*** (Taste 4) drücken. Dadurch wird der erste Menü-Parameter aufgerufen.
Erneutes Drücken von ***Menü*** springt zum nächsten Parameter.
Die Einstellung der Parameter erfolgt mit den Tasten ▲ (Taste 2) oder ▼ (Taste 5).
Mit ***Store/↵*** (Taste 6) wird die Konfiguration beendet und die Änderungen werden gespeichert.

Menü	Parameter	Werte	Bedeutung	
Taste Menu	Taste ▶	Taste ▲ oder ▼		siehe
Set Sort	**Set Sort: Einschränkung der Materialauswahl**			
SEt Sort	Sort	**off**:	Freie Materialauswahl über die Tasten 2 und 5	
		1...8:	Materialwahl zwischen 1 bis 8 vorwählbaren Materialien (s.u.)	
	Sor.1 ....Sor.8		Vorwählbare Materialien (nicht bei Sort = off, s.o.) Über die Tasten 2 und 5 gewünschtes Material auswählen, das beim Messen zur Auswahl stehen soll	
Set Conf	**Set Configuration: Allgemeine Einstellungen**			
SEt Conf	Unit %	Pfeil lauf **„%u“**:	Feuchteanzeige = Materialfeuchte in [% u]	
		Pfeil auf **„%w“**	Feuchteanzeige = Wassergehalt in [% w]	
	Unit t °C °F	**°C:**	Alle Temperaturangaben in Grad Celsius	
		°F:	Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit	
	Atc	**oFF**:	Atc aus: Temperatureingabe für Kompensation über Tasten	**5.4**
		on:	Atc ein: Temperaturkompensation über intern gemessene Temperatur oder externen Fühler	
	Auto HLD oFF	**oFF**:	Auto-HLD aus: Es wird kontinuierlich gemessen	**5.3**
		on:	Auto-HLD ein: Sobald eine stabile Messung anliegt, wird diese mit HLD eingefroren. Eine neue Messung wird mit der Store-Taste gestartet. Wenn der Logger eingeschaltet ist (‚Func CYCL‘, ‚Func Stor‘): Gerät verhält sich wie bei Auto-HLD aus	
	P.oFF	**1...120**	**Auto Power-Off** (Abschaltverzögerung) in Minuten. Wird keine Taste gedrückt und findet kein Datenverkehr über die Schnittstelle statt, so schaltet sich das Gerät nach Ablauf dieser Zeit automatisch ab	
		oFF	automatische Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb)	
	Out	**oFF:**	Keine Ausgabefunktion, niedrigster Stromverbrauch	
		SEr:	Geräteausgang ist serielle Schnittstelle	
		dAC:	Geräteausgang ist Analogausgang	
	Adr.	**01,11..91**	Basisadresse des Gerätes für Schnittstellenkommunikation.	**7.1**
	dAC.0	**0.0...100.0%**	Eingabe der Materialfeuchte bei welcher der Analogausgang 0V ausgeben soll, z.B. bei 0,0%	**7.2**
	dAC.1	**0.0...100.0%**	Eingabe der Materialfeuchte bei welcher der Analogausgang 1V ausgeben soll, z.B. bei 100,0%	**7.2**



Werden die Tasten ‚Mode‘ und ‚Store‘ gemeinsam länger als 2 Sekunden gedrückt, werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt

5 Allgemeines zur Präzisions-Materialfeuchtemessung

5.1 Materialfeuchte *u* und Wassergehalt *w*

Je nach Anwendungsfall wird entweder die Materialfeuchte u benötigt oder der Wassergehalt w.
Bei Schreinern, Zimmerern u.ä. wird die Materialfeuchte u verwendet (bezogen auf Trockenmasse/Darrprobe)
Bei der Bewertung von Brennstoffen (Kaminholz, Hackschnitzel u.ä.) wird überwiegend der Wassergehalt w verwendet
Das Gerät kann auf beide Werte eingestellt werden, siehe Kapitel „Konfiguration".

Materialfeuchte u (bezogen auf die Trockenmasse, Pfeil links unten zeigt auf u)

Die Einheit ist %.(manchmal verwendet: % atro)

Materialfeuchte u[%] = (Masse $_{nass}$ - Masse $_{trocken}$) / Masse $_{trocken}$ *100

Oder anders dargestellt: Materialfeuchte u[%] = Masse $_{Wasser}$ / Masse $_{trocken}$ *100

Masse $_{nass}$: Masse der Materialprobe (= Gesamtgewicht Masse $_{Wasser}$ + Masse $_{trocken}$)
Masse $_{Wasser}$: Masse des in der Materialprobe enthaltenen Wassers
Masse $_{trocken}$: Masse der Materialprobe nach der Darrprobe (Wasser wurde verdampft)

Beispiel: 1kg nasses Holz, das 500g Wasser enthält, hat eine Materialfeuchte u von 100%

Wassergehalt w (= Materialfeuchte bezogen auf nasse Gesamtmasse, Pfeil links unten zeigt auf w)

Die Einheit ist ebenfalls %.

Wassergehalt[%] = (Masse $_{nass}$ - Masse $_{trocken}$) / Masse $_{nass}$ *100

Oder: Wassergehalt [%] = Masse $_{Wasser}$ / Masse $_{nass}$ *100

Beispiel: 1kg nasses Holz, das 500g Wasser enthält, hat einen Wassergehalt w von 50%

5.2 Besonderheiten des Gerätes

466 Holz- und 28 Baustoffkennlinien sind direkt im Gerät abgespeichert:
Damit können weit genauere Messungen durchgeführt werden als mit herkömmlichen Geräten mit Holzgruppen-Auswahl. Auch die Verwendung umständlicher Umrechnungstabellen für Baustoffe wird dadurch hinfällig!
Beispiel: Herkömmliche Holzfeuchte-Messgeräte führen die Holzsorten Eiche und Fichte in derselben Gruppe, tatsächlich beträgt die Differenz der Kennlinien bis über 3%! (Grundlage für diese Aussage sind aufwendige statistische Erfassungen, Messbereich 7-25%) Dieser systematische Messfehler entfällt bei der GMH38xx Gerätefamilie gänzlich. Durch individuelle Materialkennlinien lässt sich die bestmögliche Genauigkeit erreichen.
extrem weiter Messbereich: 0-100% Materialfeuchte in Holz, kennlinienabhängig.
Bewertung der Feuchte: Zusätzlich zum Messwert wird gleichzeitig eine individuelle Feuchtebewertung mit angezeigt.

5.3 Auto-Hold Funktion

Vor allem beim Messen von trockenem Holz können elektrostatische Aufladungen und ähnliche Störungen den Messwert schwanken lassen. Ist die Auto-Hold Funktion über das Menü aktiviert, ermittelt das Gerät vollautomatisch einen präzisen Messwert. Dabei kann das Gerät auch abgestellt werden, um Störungen durch Aufladungen durch Kleidung etc. zu vermeiden. Sobald der Wert ermittelt ist wechselt die Anzeige auf ‚HLD': Der Wert wird solange eingefroren, bis durch Drücken der Taste 6 (Store) eine neue Messung ausgelöst wird.

5.4 Automatische Temperaturkompensation ('Atc')

Bei der Holzfeuchte-Messung ist eine genaue Temperaturkompensation für die Genauigkeit der Messung sehr wichtig. Die Geräte verfügen deshalb über einen hochwertigen Typ K-Thermoelementeingang. Damit sind Oberflächen-Temperatursensoren verwendbar - Der Zeitaufwand der Messung wird gegenüber herkömmlichen Temperatursensoren deutlich verringert. Maßgeblich ist die Temperatur des Materials, nicht die Umgebungstemperatur.
Je nach ausgewähltem Material benutzt das Gerät automatisch die zugehörige Temperaturkompensation.
Die Temperatur wird kurz angezeigt, wenn die Temp-Taste gedrückt wird.

Der verwendete Temperaturwert dafür ist:

Menü		Verwendeter Temperaturwert für Kompensation	Zus. Anzeige
Atc on	Temperaturfühler angesteckt	Temperaturmessung des angesteckten Fühlers	Pfeil 'T extern'
	Kein Temperaturfühler angesteckt	Temperaturmessung des geräteinternen Sensors	
Atc off	Unabhängig vom Temperaturfühler	Manuelle Temperatureingabe: Temp- Taste kurz drücken, dann mit ▲ (Taste 2) oder ▼ (Taste 5) Temperatur eingeben, mit 'Store'(Taste 6) bestätigen	

Tabelle 4.2: Anwendung der Temperaturkompensation



Wird ein nicht potentialfreier Fühler verwendet muss darauf geachtet werden, dass er nicht in der Nähe der ungeschirmten Elektrode das Holz oder die Elektroden berührt. Wir empfehlen den potentialfreien GTF38 (in den Messkoffer-Sets SET38HF und SET38BF bereits enthalten).

5.5 Messen in Holz: Messung mit zwei Messnadeln

In der Regel wird Holz mit Messnadeln gemessen. Verwendete Elektroden: Schlagelektrode GSE91 oder GSG91, Hohlhammerelektrode GHE91. Zum Messen in Holz die Messnadeln quer zur Maserung einschlagen, so dass ein guter Kontakt zwischen den Nadeln und dem Holz entsteht (Messung längs der Maserung ist minimal unterschiedlich).



Hohlhammerelektrode GHE91 mit Temperaturfühler GTF38

Richtige Holzsorte einstellen (siehe Anhang A: Holzsorten).
Sicherstellen, dass die **richtige Temperatur** gemessen wird (siehe auch Kapitel 5.4).
Tipp: Der spezielle GTF38 Temperaturfühler kann direkt in ein Loch gesteckt werden, das vorher mit der Elektrode eingeschlagen wurde. (siehe Abbildung).
Jetzt Messwert ablesen, bzw. wenn die Auto-Hold Funktion aktiviert wurde, mit ***Store/↵*** (Taste 6) eine neue Messung starten. Bei trockenem Holz (<15%) werden die gemessenen Widerstände extrem hoch, die Messung braucht länger bis sie den endgültigen Wert erreicht hat. U.a. statische Aufladungen können die Messung hier vorübergehend verfälschen. Vermeiden Sie deshalb statische Aufladungen, und warten sie ausreichend lange, bis ein stabiler Messwert angezeigt wird (nicht stabil: „%“ blinkt) oder verwenden Sie die Auto-Hold Funktion (siehe Kapitel 5.3 Auto-Hold Funktion).
Genaueste Messungen können in einem Bereich von **6 bis 30%** durchgeführt werden. Außerhalb dieses Bereiches nimmt die erreichbare Messgenauigkeit ab, das Gerät liefert aber für den Praktiker immer noch ausreichend genaue Vergleichswerte.

Gemessen wird zwischen den untereinander isolierten Messnadeln. Voraussetzungen für eine genaue Messung:
- richtige Messstelle wählen: die Stelle sollte frei von Unregelmäßigkeiten wie Harzgallen, Ästen, Rissen usw. sein.
- richtige Messtiefe wählen: Empfehlung: bei Schnittholz die Nadeln bis zu 1/3 der Materialstärke eingeschlagen.
- mehrere Messungen durchführen: je mehr Messungen gemittelt werden, desto genauer das Ergebnis
- Temperaturkompensation beachten: wird mit externen Temperaturfühler gemessen (Atc on), sollte dieser die Temperatur der Messstelle aufnehmen. Ohne Temperaturfühler: Temperatur des Gerätes an die Holztemperatur angleichen lassen (Atc on) oder die genaue Temperatur am Gerät eingeben (Atc off).

Häufige Fehlerquellen:
- Vorsicht bei Ofen-getrockneten Holz: Die Feuchteverteilung kann ungleichmäßig sein, oftmals ist im Kern mehr Feuchte als am Rand
- Oberflächenfeuchte: Wurde Holz im Freien gelagert und beispielsweise angeregnet, kann das Holz am Rand wesentlich feuchter als im Kern sein.
- Holzschutzmittel und andere Behandlungen können die Messung verfälschen
- Verschmutzungen an Steckverbindungen und um die Nadeln herum können besonders bei trockenem Holz Fehlmessungen hervorrufen

5.6 Messen von anderen Materialien

5.6.1 ‘Harte‘ Materialien (Beton u. ä.): Messung mit Bürstensonden (GBSL91 oder GBSK91)



Messung mit Bürstensonden GBSL91

Zwei Löcher mit Ø6mm (GBSK91) bzw. Ø 8mm (GBSL91) im Abstand von 8-10 cm in das zu messende Material bohren. Keinen stumpfen Bohrer verwenden: durch die entstehende Hitze verdampft Feuchtigkeit, das Messergebnis wird verfälscht.
10min warten, Bohrloch durch Ausblasen von Staub befreien. Leitpaste auf Bürstensonden auftragen, in die Löcher stecken. Richtiges Material einstellen (siehe Anhang B: Weitere Materialien), Messwert ablesen.
Werden Löcher mehrmals verwendet, ist zu beachten, dass die Oberfläche der Löcher mit der Zeit austrocknet, das Gerät misst einen zu kleinen Wert. Mit der Leitpaste kann dieser Effekt ausgeglichen werden: Reichlich Leitpaste zwischen Loch und Bürstenelektrode einbringen, vor der Messung die Elektroden 30min stecken lassen(bei ausgeschaltetem Gerät). Die Temperaturkompensation spielt bei Baustoffmessung keine wesentliche Rolle.

5.6.2 ‘Weiche‘ Materialien (Styropor u. ä.): Messung mit Messnadeln oder Messstäben (GMS 300/91)

Verwendbare Elektroden: Schlagelektrode GSE91 oder GSG91, Hohlhammerelektrode GHE91.

5.6.3 Messen von Schüttgütern und Ballen, andere Sondermessungen

Verwendbare Fühler z.B. Stechfühler GSF 40, GSF 50 (GSF 38) oder Messstäbe GMS 300/91 auf GSE91 oder GSG91.

Messung von Holzspänen, Hackschnitzel, Isolierstoffen u.ä.
Sowohl bei der Verwendung von Stechfühler als auch von Messstäben ist beim Eindrücken darauf zu achten, dass pendelnde Bewegungen vermieden werden. Ansonsten entstehen zwischen Messfühler und Messgut Hohlräume, welche die Messung verfälschen können. Das Material sollte ausreichend verdichtet sein. Im Zweifelsfall Messung mehrmals wiederholen: der höchste Messwert ist der genaueste. Besonders beim Stechfühler darauf achten, dass der Kunststoff - Isolator unmittelbar nach der Messspitze frei von Verunreinigungen ist.
Messungen von Stroh und Heuballen: Immer von der flachen Ballenseite, nicht von der runden Außenfläche einstechen, der Fühler kann dabei wesentlich leichter eindringen, besonders bei Verwendung von GSF 50 (GSF 38).

5.7 Messung von Materialien, für die keine Kennlinien abgespeichert sind

Falls Umrechnungstabellen für die universellen Materialgruppen „h.A“, „h.b“, „h.c“ und „h.d“ (entspricht beispielsweise A, B, C und D des GHH91) vorhanden sind, bitte die entsprechende Gruppe auswählen.
Achtung: Die Anzeige der Bewertung bei diesen Materialgruppen gilt nur für Holz!

Bei der Anwendung der Temperaturkompensation am besten Folgendes beachten:

Bei Holz sollte immer mit automatischer Temperaturkompensation gemessen werden (Atc on), bei allen anderen Materialien: automatische Temperaturkompensation ausschalten (Atc off), manuelle Temperatur auf 20°C stellen.

Zusätzlich bei GMH 3850: Im GMH 3850 können zusätzlich bis zu 4 Anwender-Kennlinien abgespeichert werden. Dazu müssen entsprechende Referenzmessungen für das jeweilige Material durchgeführt werden, von denen die exakte Materialfeuchte beispielsweise mit der Darrprobe oder mit dem CM-Verfahren bestimmt wird. Die Ergebnisse werden mit Hilfe der GMHKonfig-Software im Gerät gespeichert und stehen damit direkt im Gerät zur Verfügung.

6 Hinweise zu Sonderfunktionen

6.1 Feuchte-Bewertung ('WET = nass' - 'MEDIUM' - 'DRY = trocken')

Zusätzlich zum Messwert wird gleichzeitig eine Feuchtebewertung mit angezeigt.
Die Anzeige ist als Richtwert zu sehen, die endgültige Beurteilung hängt u.a. auch vom Anwendungsgebiet des Materials ab. Beispiel:
Zementestrich ZE, ZFE ohne Zusatz:
Belegereife ohne Fußbodenheizung bei 2,3 %, mit Fußbodenheizung: 1,5 %
Anhydrit Estrich AE, AFE: :
Belegereife ohne Fußbodenheizung bei 0,5 %, mit Fußbodenheizung: 0,3 %
Auch Brennholz kann bereits brauchbar sein, obwohl das Gerät noch ‚wet‘ (=nass) signalisiert.
Die einschlägigen Vorschriften und Normen müssen beachtet werden!
Die Erfahrung eines Handwerkers oder Sachverständigen kann das Gerät nur ergänzen, nicht ersetzen!

6.2 Einschränkung der Materialauswahl ('Sort')

Für ein effektiveres Arbeiten mit dem Gerät kann im Menü eine Vorauswahl der zu messenden Materialien (max. 8) getroffen werden. Werden beispielsweise immer nur 4 unterschiedliche Materialien gemessen, wird das Menü Sort auf 4 eingestellt, die folgenden Menüpunkte Sor.1, Sor.2, Sor.3 und Sor.4 werden auf die entsprechenden Materialien eingestellt. (siehe Kapitel 4: Konfigurieren des Gerätes)
Wird das Menü beendet stehen über die Tasten auf und ab nur noch die 4 Materialien zur Auswahl, ein Wechsel beim Messen kann dadurch sehr komfortabel erfolgen.
Wird Sort auf off gestellt, stehen in der Messebene wieder alle Materialien zur Verfügung.
Sor.1 bis Sor.4 bleiben aber nach wie vor im ‚Hintergrund‘ erhalten, sobald das Menü Sort wieder auf 4 eingestellt wird, ist die eingeschränkte Materialauswahl wieder hergestellt.
Soll generell immer nur ein Material gemessen werden: Wird das Menü Sort auf 1 eingestellt, steht in der Messebene nur ein Material zur Verfügung, es kann dort nicht verändert werden. Eine Fehlbedienung wird damit ausgeschlossen.

7 Geräteausgang

Der Ausgang kann als serielle Schnittstelle (für GRS3100 /-3105 Schnittstellenadapter) oder als Analogausgang (0-1V) verwendet werden. Wird kein Ausgang benötigt, empfehlen wir ihn abzuschalten, dies verringert den Stromverbrauch.

7.1 Schnittstelle – Einstellung der Basisadresse ('Adr.')

Mit einem galv. getrennten Schnittstellenwandler GRS3100 oder GRS3105 bzw. USB3100 (Zubehör) kann das Gerät an eine RS232- bzw. USB-Schnittstelle angeschlossen werden.
Mit dem GRS3105 können bis zu 5 Messgeräte der GMH3000-Familie gleichzeitig verbunden werden (siehe auch Bedienungsanleitung GRS3105). Hierzu ist Voraussetzung, dass alle Geräte eine unterschiedliche Basisadresse besitzen (die Basisadressen sind entsprechend zu konfigurieren).
Die Übertragung ist durch aufwendige Sicherheitsmechanismen gegen Übertragungsfehler geschützt (CRC).
Das Messgerät besitzt 2 Kanäle: Kanal 1: Materialfeuchte in % und Basisadresse; Kanal 2: Temperatur

Unterstützte Schnittstellenfunktionen:

1	2	Code	Name/Funktion	1	2	Code	Name/Funktion
x	X	0	Messwert lesen	x	x	202	Anzeige Einheit lesen
x	X	3	Systemstatus lesen	x	x	204	Anzeige DP lesen
x		12	ID-Nummer lesen	x		205	Anzeige Messart Erweiterung lesen
x	X	176	Min. Messbereich lesen	x		208	Kanalzahl lesen
x	X	177	Max. Messbereich lesen	x	x	214	Steigungskorrektur lesen
x	X	178	Messbereich Einheit lesen	x	x	215	Steigungskorrektur setzen
x	X	179	Messbereich Dezimalpunkt lesen	x	x	216	Offset lesen
x	X	180	Messbereichs Messart lesen	x	x	217	Offset setzen
	x	194	Anzeige Einheit setzen	x		222	Abschaltverzögerung lesen
x	x	199	Anzeige Messart lesen	x		223	Abschaltverzögerung setzen
x	x	200	Min. Anzeigebereich lesen	x		240	Reset
x	x	201	Max. Anzeigebereich lesen	x		254	Programmkennung lesen


Messwerte und Bereichswerte werden immer in der eingestellten Anzeigeeinheit ausgegeben.

Folgende Standard - Softwarepakete stehen zur Verfügung:

- **EBS20M /-60M**: 20- / 60-Kanal-Software zum Anzeigen und Aufzeichnen des Messwertes
- **EASYControl**: Mehrkanal - Software (EASYBUS, RS485 und GMH3000- Betrieb) zur Echtzeitaufzeichnung
  und -darstellung von Messdaten eines Messgerätes im ACCESS®-Datenbankformat
- **GMHKonfig**: Software zur komfortablen Konfiguration des Gerätes (z.B. Materialauswahl …)

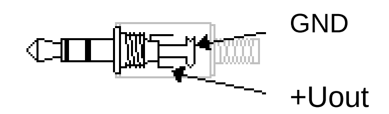
Zur Entwicklung eigener Software ist ein **GMH3000-Entwicklerpaket** erhältlich, dieses enthält:

- universelle Windows - Funktionsbibliothek ('GMH3000.DLL') mit Dokumentation, die von allen gängigen Programmiersprachen eingebunden werden kann.
- Programmbeispiele Visual Basic 6.0™, Delphi 1.0™, Testpoint™, Labview

7.2 Analogausgang – Skalierung mit DAC.0 und DAC.1

Mit DAC.0 und DAC.1 kann der Analogausgang sehr einfach skaliert werden.
Es ist darauf zu achten, dass der Analogausgang nicht zu stark belastet wird, da sonst der Ausgangswert verfälscht werden kann und die Stromaufnahme des Gerätes entspr. steigt. Belastungen bis ca. 10kOhm sind unbedenklich.
Überschreitet die Anzeige den mit DAC.1 eingestellten Wert, so wird 1V ausgegeben
Unterschreitet die Anzeige den mit DAC.0 eingestellten Wert, so wird 0V ausgegeben.
Im Fehlerfall (Err.1, Err.2, ----, usw.) wird am Analogausgang eine Spannung leicht über 1V ausgegeben.

Klinkenstecker-Belegung:





8 Fehler- und Systemmeldungen

Anzeige	Bedeutung	Abhilfe
108 bAt (blinkend)	Batteriespannung schwach, Funktion ist nur noch kurze Zeit gewährleistet	Neue Batterie einsetzen
	Bei Netzgerätebetrieb: falsche Spannung	Netzgerät überprüfen / austauschen
bAt	Batterie ist leer	Neue Batterie einsetzen
	Bei Netzgerätebetrieb: falsche Spannung	Netzgerät überprüfen / austauschen
Keine Anzeige bzw. wirre Zeichen Gerät reagiert nicht auf Tastendruck	Batterie ist leer	Neue Batterie einsetzen
	Bei Netzgerätebetrieb: falsche Spannung/Polung	Netzgerät überprüfen / austauschen
	Systemfehler	Batterie und Netzgerät abklemmen, kurz warten, wieder anstecken
	Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
----	Sensorfehler: kein Material angeschlossen (Messwert zu niedrig), kein gültiges Signal	Messmaterial anschließen, …
	Ladungen auf dem Fühler, Gerät entlädt diese (bspw. bei trockenem Holz)	Warten, bis sich Ladungen auf dem Fühler abgebaut haben
	Sensorbruch oder Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.1	Messbereich ist überschritten	liegt Messwert über zulässigen Bereich? -> Messwert ist zu hoch!
	Falscher Fühler angeschlossen	Fühler überprüfen
	Sensor oder Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
	Nicht potentialfreier Fühler in Nähe der ungeschirmten Elektrode	Fühler isolieren oder bei der geschirmten Elektrode messen
Err.2	Messbereich ist unterschritten	liegt Messwert unter zulässigen Bereich? -> Messwert ist zu tief!
	Falscher Fühler angeschlossen	Fühler überprüfen
	Fühler, Kabel oder Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.7	Systemfehler	Zur Reparatur einschicken

9 Verwendung für den Holz-Leimbau nach DIN 1052-1 (MPA zertifiziert)

Das Gerät mit seiner Kennlinie h.460 (Fichte) wurde mit dem im folgenden Zubehör von der Forschungs- und Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen MPA (Otto-Graf-Institut) in Stuttgart für den überwachungspflichtigen Holzleimbau nach DIN 1052-1 zugelassen:

- Messkabel GMK38
- Hohlhammer GHE91 (empfohlen) bzw. Schlagelektrode GSE91

10 Überprüfung der Genauigkeit / Justageservice

Die Messgenauigkeit kann mit dem Prüfadapter GPAD 38 (Sonderzubehör) überprüft werden.
Dazu die Materialkennlinie “.rEF“ auswählen, das Gerät auf Feuchteanzeige in „%u“ stellen und Prüfadapter anstecken.
Das Gerät muss den für das GMH 38x0 aufgedruckten Wert anzeigen. Sollte die Genauigkeit nicht mehr eingehalten werden, empfehlen wir das Gerät zur Justage an den Hersteller zu schicken.

11 Technische Daten

Messung	Kanal1	Kanal2
Messprinzip	Resistive Materialfeuchtemessung nach DIN EN 13183-2: 2002	Temperaturmessung Thermoelement Typ K bzw. interne Temperaturmessung
Kennlinien	466 verschiedene Holzsorten 28 verschiedene Baumaterialien	nach DIN EN 60584-1: 1996, ITS90
Fühleranschluss	BNC Buchse	thermospannungsfreie Buchse für Miniatur-Flachstecker
Messbereiche	0,0...100,0% Materialfeuchte (abhängig von Kennlinie) entspricht ca. 3kOhm ... 2TerraOhm	Thermoelement: -40,0... +200,0°C / -40,0... + 392,0°F int. T.-Messung: –30,0...75,0°C / –22,0...167,0°F
Auflösung	0,1% Materialfeuchte	0,1°C / 0,1°F
Bewertung	Bewertung der Materialfeuchte in 9 Stufen von WET (=nass) bis DRY (=trocken)	
Genauigkeit Gerät ohne Fühler	±1Digit (bei Nenntemperatur) Holz: ±0,2% Materialfeuchte (Abweichung zur Kennlinie, Bereich 6..30%) Bau: ±0,2% Materialfeuchte (Abw. zur Kennlinie, Bereich abh. von Kennlinie)	Typ K: ± 0,5% v.M. ± 0,3°C int. T.-Messung: ± 0,3°C (zugleich Typ K Vergleichstelle)
Temperaturdrift	< 0,005% Materialfeuchte pro 1K	0,01% pro 1K

Nenntemperatur 25°C

Arbeitsumgebung Temperatur -25 ... +50°C (-13 .. 122°F)
Relative Feuchte 0 ... 95%r.F. (nicht betauend)

Lagertemperatur -25 ... +70°C (-13 ... 158°F)

Gehäuse Abmessungen: 142 x 71 x 26 mm (L x B x D)
aus schlagfestem ABS, Folientastatur, Klarsichtscheibe.
Frontseitig IP65, integrierter Aufstell-/Aufhängebügel

Gewicht ca. 155 g

Ausgang: 3.5mm Klinkenbuchse, 3-polig

wahlweise serielle Schnittstelle: über galv. getrennten Schnittstellenwandler GRS3100 o. GRS3105 bzw. USB3100 (siehe Zubehör) direkt an die RS232- bzw. USB-Schnittstelle eines PC anschließbar.

oder Analogausgang: 0..1V, frei skalierbar (Auflösung 13bit, Genauigkeit 0,05% bei Nenntemperatur, kap. Last <1nF)

Stromversorgung 9V-Batterie, Type IEC 6F22 (im Lieferumfang) sowie zusätzliche Netzgerätebuchse (1.9mm Innenstift-durchmesser) für externe 10,5-12V Gleichspannungsversorgung (passendes Netzgerät: GNG10/3000).

Stromaufnahme

bei abgeschaltetem Ausgang:	ca. 2,5mA
bei aktivierter serieller Schnittstelle:	ca. 2,7mA
bei aktiviertem Analogausgang:	ca. 3,0mA

Anzeige Zwei vierstellige LCD-Anzeigen (12.4mm bzw. 7mm hoch) für Materialfeuchte, Temperatur bzw. Kennlinie, Holdfunktion etc. sowie weitere Hinweispfeile.

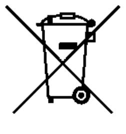
Bedienelemente Insgesamt 6 Folientaster für Ein-/Aus-Schalter, Menübedienung, Kennlinienwahl, Hold-Funktion, usw.

Holdfunktion Auf Tastendruck wird der aktuelle Wert gespeichert.

Automatik-Off-Funktion Gerät schaltet sich, wenn für die Dauer der Abschaltverzögerung keine Taste gedrückt, bzw. keine Schnittstellenkommunikation vorgenommen wurde, automatisch ab. Die Abschaltverzögerung ist frei einstellbar zwischen 1-120 min oder ganz abschaltbar.

EMV: Die Geräte entsprechen den wesentlichen Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind.
Geprüft nach: EN61326 +A1 +A2 (Anhang B, Klasse B), zusätzlicher Fehler: < 1% FS.

12 Entsorgung



Geben Sie leere Batterien an den dafür vorgesehenen Sammelstellen ab.
Das Gerät darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden. Soll das Gerät entsorgt werden, senden Sie dieses direkt an uns (ausreichend frankiert). Wir entsorgen das Gerät sachgerecht und umweltschonend.

13 Anhang A: Holzsorten

Zu messende Holzsorte auswählen, Nr. am Gerät einstellen. Beispiel: Birke = h. 60

Bezeichnung	Nr.	Erläuterung	Bereich
Gruppe A	h. A	Holzgruppe A (entspr. GHH91 Wählschalter "A")	0..100%
Gruppe B	h. B	Holzgruppe B (entspr. GHH91 Wählschalter "B")	1..100%
Gruppe C	h. C	Holzgruppe C (entspr. GHH91 Wählschalter "C")	2..100%
Gruppe D	h. D	Holzgruppe D (entspr. GHH91 Wählschalter "D")	3..100%
AS/NZS 1080.1	h. AS	Australische Referenzkennlinie	4..100%
Gruppe Kiefer-Fichte-Tanne	h.402	Weichhölzergruppe	6..100%
Fichte, Picea abies Karst.	**h.460**	**überwachungspflichtiger Holz-Leimbau (zertifiziert nach MPA)**	**6..100%**
Hackschnitzel GSF 38 /GSF 50	**h.461**	**Weichholz-Hackschnitzel mit Stechfühler GSF 50 / GSF 38 oder GSF 50 TF / GSF 38 TF**	**5..100%**
GMH38 Referenz	.rEF	Interne Referenz zur Ermittlung von weiteren Kennlinien / Umrechnungstabellen (ohne Temperaturkompensation)	

Abachi	Triplochiton scleroxylon	h.1	5..60%
Abura	Hallea ciliata	h.2	7..60%
Afromosia	Pericopsis elata	h.3	6..55%
Afzelia	Afzelia spp.	h.4	8..47%
Ahorn, Berg-	Acer pseudoplatanus	h.5	7..70%
Ahorn, Zucker-	Acer saccharum	h.6	5..100%
Ako / Antiaris, New Guinea	Antiaris toxicaria	h.7	6..100%
Albizia / Iatandza, New Guinea	Albizia falcatara	h.8	5..100%
Albizia / Iatandza, Solomon Island	Albizia falcatara	h.9	4..93%
Alder, Blush/Erle, Blush	Solanea australis	h.10	5..82%
Alder, Brown	Caldcluvia paniculosa	h.11	7..89%
Alder, Rose	Caldcluvia australiensis	h.12	6..91%
Alerce	Fitzroya cupressoides	h.13	7..77%
Amberoi	Pterocymbium beccarii	h.14	5..85%
Amoora, New Guinea	Amoora cucullata	h.15	3..100%
Andiroba	Carapa guianensis	h.16	5..73%
Apple, Black	Planachonella australis	h.17	7..78%
Ash Silvertop	Eucalyptus sieberi	h.27	2..100%
Ash, Bennet's	Flindersia bennettiana	h.18	6..99%
Ash, Crow's	Flindersia australis	h.19	7..88%
Ash, Hickory	Flindersia ifflaiana	h.20	6..92%
Ash, Red	Flindersia excelsa	h.21	5..86%
Ash, Scaly	Ganophyllum falcatum	h.22	5..100%
Ash, Silver (Northern)	Flindersia schottina	h.23	7..89%
Ash, Silver (Queensland)	Flindersia bourjotiana	h.24	6..100%
Ash, Silver (Southern)	Flindersia schottina	h.25	7..100%
Ash, Silver, New Guinea	Flindersia amboinensis	h.26	5..100%
Aspen, Hard	Acronychia laevis	h.28	5..84%
Azobé	Lophira alata	h.29	4..95%
Bagassa	Bagassa guianesis	h.30	7..50%
Balau	Shorea laevis	h.31	4..65%
Balau, rot	Shorea guiso	h.32	4..88%
Balsa	Ochroma pyramidale	h.33	4..100%
Basralocus / Angelique	Dicorynia guianensis	h.34	6..67%
Basswood, Fijian	Endospermum macrophyllum	h.35	4..79%
Basswood, Malaysian	Endospermum malacense	h.36	5..100%

Basswood, New Guinea	Endospermum medullosum	h.37	5..98%
Basswood, Silver	Polyscias elegans	h.38	7..93%
Basswood, Solomon Island	Polyscias elegans	h.39	4..83%
Bean, Black	Castanospermum australe	h.40	6..100%
Beech, Myrtle	Nothofagus cunninghamii	h.41	6..98%
Beech, New Zeeland Red (Kern unbehandelt)	Nothofagus fusca	h.42	7..100%
Beech, New Zeeland Red (Splint boriert)	Nothofagus fusca	h.43	2..100%
Beech, New Zeeland Red (Splint unbehandelt)	Nothofagus fusca	h.44	5..100%
Beech, Silky	Citronella moorei	h.45	8..85%
Beech, Silver	Nothofagus menziesii	h.46	8..73%
Beech, Silver (Splint Tanalith)	Nothofagus menziesii	h.47	6..99%
Beech, Silver (Splint unbehandelt)	Nothofagus menziesii	h.48	4..100%
Beech, Wau	Elmerrilla papuana	h.49	7..100%
Beech, White (Fiji)	Gmelina vitiensis	h.50	5..100%
Beech, White (Queensland)	Gmelina leichardtii	h.51	6..100%
Bilinga	Nauclea diderrichii	h.52	7..95%
Bintangor / Calophyllum, Fijian	Callophyllum leucocarpum	h.53	5..100%
Bintangor / Calophyllum, Malaysian	Calophyllum curtisii	h.54	6..99%
Bintangor / Calophyllum, New Guinea	Calophyllum papuanum	h.55	4..100%
Bintangor / Calophyllum, Phillipines	Calophyllum inophyllum	h.56	6..100%
Bintangor / Calophyllum, Solomon Islands	Calophyllum kajewskii	h.57	6..100%
Birch, White	Schizomeria ovata	h.58	7..97%
Birke, Amerikanische	Betula lutea	h.59	7..94%
Birke, Gemeine	Betula pubescens	h.60	5..100%
Bishop Wood (Fiji)	Bischofia javanica	h.61	5..94%
Blackbutt	Eucalyptus pilularis	h.62	4..100%
Blackbutt, Western Australia	Eucalyptus patens	h.63	6..100%
Blackwood	Acacia melanoxylon	h.64	6..97%
Bleistiftholz / Bleistiftzeder, Kal.	Calocedrus decurrens	h.65	5..100%
Bloodwood, Red	Corymbia gunmifera	h.66	7..100%
Bollywood	Litsea reticulata	h.67	5..100%
Bossé / Guarea, Schwarz	Guarea cedrata	h.68	7..100%

Bossé / Guarea, Weiss	Guarea cedrata	h.69	9..85%
Bossime	Drypetes spp,	h.70	7..78%
Box Grey	Eucalyptus moluccana	h.75	8..94%
Box Grey Coast	Eucalyptus bosistoana	h.76	7..98%
Box, Black	Eucalyptus lafgiflorens	h.71	5..100%
Box, Brush (N.S.W.)	Lophostemon confertus	h.72	4..68%
Box, Brush (Queensland	Lophostemon confertus	h.73	7..52%
Box, Brush (unbek. Herkunft)	Lophostemon confertus	h.74	5..63%
Box, Kanuka	Tristania laurina	h.77	6..100%
Boxwood, New Guinea	Xanthophyllum papuanum	h.78	5..88%
Boxwood, Yellow	Planchonella pholmaniana	h.79	7..78%
Brachychiton	Brachychiton carrthersii	h.80	5..67%
Bridelia	Bridelia minutiflora	h.81	5..100%
Brigalow	Acacia harpohylla	h.82	5..100%
Brownbarrel	Eucalyptus fastigata	h.83	5..100%
Bubinga	Guibourtia demeusii	h.84	7..90%
Buchanania	Buchanania arborescens	h.85	4..99%
Buche, Europäische-	Fagus sylvatica	h.86	5..100%
Buche, gedämpfte	Fagus sylvatica	h.87	6..68%
Burckella, Solomon Island	Burckella obovata	h.88	4..73%
Butternut, Rose	Blepharocarya involucrigera	h.89	5..88%
Camphorwood, New Guinea	Cinnamomum spp,	h.90	6..96%
Campnosperma (Malaysia)	Campnosperma curtisii	h.91	8..100%
Campnosperma (Solomon Island)	Campnosperma kajewskii	h.92	3..100%
Cananga (Phillipines)	Canagium odoratum	h.93	7..78%
Canarium / Aielé, Afrikanisches-	Canarium Scheinfurthii	h.94	7..100%
Canarium Solomon Island	Canarium salomonese	h.97	4..82%
Canarium, Fijian	Canarium oleosum	h.95	5..100%
Canarium, New Guinea	Canarium vitiense	h.96	5..97%
Candlenut	Aleurites moluccana	h.98	0..100%
Carabeen, Yellow	Sloanea woollsii	h.99	6..85%
Cathormion, New Guinea	Cathormion umbellatum	h.100	4..68%
Cedar, White	Melia azedarach	h.101	7..100%
Cedro	Cedrela odorata	h.102	8..86%
Celtis, New Guinea	Celtis spp,	h.103	5..86%
Celtis, Solomon Island	Celtis philippinesis	h.104	4..69%
Cheesewood, White (Queensland) /Pulai	Alstonia scholaris	h.105	5..100%
Chengal (Malaysia)	Neobalanocarpus heimii	h.106	4..99%
Cleistocalyx	Cleistocalyx mirtoides	h.107	5..100%
Coachwood	Ceratopetalum apetalum	h.108	4..100%
Coondoo, Blush	Planchonella laurifolia	h.109	6..75%
Cordia, New Guinea	Cordia dichotoma	h.110	5..61%
Corkwood, Grey	Erythrina vespertillio	h.111	6..70%
Courbaril	Hymenaea coubaril	h.112	7..64%
Cudgerie, Brown / Kedondong	Canarium australasicum	h.113	7..85%
Curupixá	Micropholis	h.114	6..63%
Cypress, Northern	Callitris intratropica	h.115	6..100%
Cypress, Rottnest Island	Callitris preisii	h.116	7..100%
Cypress, White	Callitris glaucophylla	h.117	6..100%
Dakua, Salusalu (Fiji)	Decussocarpus vitiensis	h.118	6..100%
Dibetou	Lovoa trichilioides	h.119	7..87%
Dillenia (Solomon Island)	Dillenia salomonese	h.120	4..82%

Doi (Fiji)	Alphitonia zizphoides	h.121	5..92%
Douglasie	Pseudotsuga menziesii	h.122	5..100%
Douka	Thieghemmella africana	h.123	6..100%
Duabanga, New Guinea	Duabanga moluccana	h.124	4..93%
Ebenholz, afrikanisches	Diospyros spp,	h.125	6..68%
Eiche	Quercus robur L.,	h.126	4..100%
Eiche, Japanische-	Quercus spp,	h.127	4..100%
Eiche, Rot-	Quercus spp,	h.128	5..100%
Eiche, Weiss-	Quercus spp,	h.129	5..100%
Erima / Binuang	Octomeles sumatrana	h.130	5..95%
Erle	Alnus glutinosa	h.131	2..100%
Esche, Amerikanische-	Fraxinus americana	h.132	5..100%
Esche, Europäische	Fraxinus excelsior	h.133	7..69%
Esche, Japanische	Fraxinus mandshurica	h.134	4..100%
Evodia, White	Melicope micrococca	h.135	5..75%
Fichte, Europäische	Picea abies Karst.	h.136	6..100%
Fichte, Nordische	Picea abies	h.137	6..100%
Fichte, Sitka	Picea sitchensis	h.138	5..100%
Figwood (Moreton Bay)	Ficus macrophylla	h.139	7..69%
Fir, Douglas (New Zealand) (Kern unbehandelt)	Pseudotsuga menziesii	h.142	3..100%
Fir, Douglas (New Zealand) (Splint behandelt)	Pseudotsuga menziesii	h.140	6..95%
Fir, Douglas (New Zealand) (Splint unbehandelt)	Pseudotsuga menziesii	h.141	5..100%
Galip	Canarium indicum	h.143	5..81%
Garo-Garo	Matrixiodendron pschyclados	h.144	5..86%
Garuga	Garuga floribunda	h.145	6..65%
Gonzalo Alvez	Astronium spp,	h.146	6..51%
Goupie / Cupiuba	Goupia glabra	h.147	6..69%
Greenheart	Ocotea rodiaei	h.148	6..100%
Greenheart, Queensland	Endiandra compressa	h.149	7..100%
Gruppe Kiefer-Fichte-Tanne	Weichhölzergruppe / Softwood-Group	h.402	6..100%
Guariuba	Clarisia racemosa	h.150	8..70%
Gum, Blue, Sidney	Eucalyptus saligna	h.152	7..100%
Gum, Blue, Southern	Eucalyptus globulus	h.151	6..100%
Gum, Grey	Eucalyptus punctata	h.153	5..100%
Gum, Grey, Mountain	Eucalyptus cypellocarpa	h.154	6..100%
Gum, Maiden's	Eucalyptus maidenii	h.155	7..100%
Gum, Manna	Eucalyptus viminalis	h.156	4..100%
Gum, Mountain	Eucalyptus dalrympleana	h.157	3..100%
Gum, Pink	Eucalyptus fasciculosa	h.158	6..100%
Gum, Red, Forest	Eucalyptus tereticomis	h.159	7..100%
Gum, Red, River	Eucalyptus camaldulensis	h.160	7..100%
Gum, Rose /Sindey Blue Gum	Eucalyptus grandis	h.161	7..100%
Gum, Schwarz	Nyssa sylvatica	h.162	7..100%
Gum, Shining	Eucalyptus nitens	h.163	5..100%
Gum, Spotted (Victoria) (Lemon-Scented)	Corymbia spp,	h.164	4..94%
Gum, Sugar	Eucalyptus cladocalyx	h.165	6..100%
Gum, Sweet	Liquidambar styraciflua	h.166	5..100%
Gum, White Dunn's	Eucalyptus dunnii	h.167	4..93%
Gum, Yellow	Eucalyptus leucoxylon	h.168	7..94%
Handlewood, Grey	Aphanante phillipinensis	h.169	5..84%
Handlewood, White	Strebulus pendulinus	h.170	7..72%
Hardwood, Johnstone River	Bakhousia bancroftii	h.171	5..78%
Hemlock / Hemlock, Western	Tsuga heterophylla	h.172	8..67%

Hemlock, Chinesische	Tsuga chinensis	h.173	5..98%
Hevea	Hevea Brasiliensis	h.174	7..92%
Hickory	Carya spp.	h.175	6..89%
Hollywood, Yellow	Premna lignum-vitae	h.176	7..86%
Horizontal	Anodopetalum biglandulosum	h.177	7..100%
Incensewood	Pseudocarapa nitidula	h.178	8..73%
Iroko	Chlorophora excesla	h.179	7..54%
Ironbark, Grey	Eucalyptus drephanophylla	h.180	7..100%
Ironbark, Grey	Eucalyptus paniculata	h.181	5..100%
Ironbark, Red	Eucalyptus sideroxylon	h.182	8..100%
Ironbark, Red, Broad Leaved	Eucalyptus fibrosa	h.183	8..100%
Ironbark, Red, Narrow Leaved	Eucalyptus cerbra	h.184	5..100%
Jarrah	Eucalyptus marginata	h.185	5..100%
Jelutong	Dyera costulata	h.186	0..100%
Jequitibá	Cariniana spp,	h.187	5..81%
Kahikatea (New Zealand) (boriert)	Dacrycarpus docrydiodies	h.188	7..80%
Kahikatea (New Zealand) (Thanalith)	Dacrycarpus docrydiodies	h.189	6..94%
Kahikatea (New Zealand) (unbehandelt)	Dacrycarpus docrydiodies	h.190	6..96%
Kamarere (Fiji)	Eucalyptus deglupta	h.191	5..83%
Kamarere (New Guinea)	Eucalyptus deglupta	h.192	5..100%
Kapur	Dryobalanops spp,	h.193	7..94%
Karri	Eucalyptus diversicolor	h.194	5..100%
Kasai Maleisien	Pometia pinnata	h.195	0..100%
Kasai New Guinea	Pometia pinnata	h.196	6..100%
Kasai Phillipines	Pometia pinnata	h.197	7..100%
Kasai Solomon Island	Pometia pinnata	h.198	4..90%
Kastanie	Castanea sativa	h.199	2..100%
Kauceti	Kermadecia vitiensis	h.200	4..71%
Kauri	Agathis australis, boroneensis	h.201	5..100%
Keledang	Artocarpus lanceifolius	h.202	0..100%
Kempas	Koomapassia excelsa	h.203	4..100%
Keranji (Malaysia)	Dialium platysepalum	h.204	5..60%
Keruing	Dipterocarpus spp,	h.205	6..81%
Kiefer	Pinus sylvestris L.	h.206	6..100%
Kiefer, Dreh- / Lodgepole Pine	Pinus contorta	h.207	5..100%
Kiefer, Gelb- / Ponderosa Pine	Pinus ponderosa	h.208	5..100%
Kiefer, Loblolly- / Loblolly Pine	Pinus taeda	h.209	5..100%
Kiefer, Pech- / American Pitch Pine	Pinus palustris	h.211	6..83%
Kiefer, Pech- / Caribbean Pitch Pine	Pinus caribaea	h.210	6..100%
Kiefer, Schwarz-	Pinus nigra	h.212	5..100%
Kiefer, Shortleaf / Shortleaf Pine	Pinus echinata	h.213	5..100%
Kiefer, Southern	Pinus echinata	h.214	5..100%
Kiefer, Zucker /Sugar Pine	Pinus lambertiana	h.215	4..100%
Kirschbaum, Amerikanischer	Prunus serotina	h.216	5..100%
Kirschbaum, Europäischer	Prunus avium	h.217	7..86%
Kiso	Chisocheton schumannii	h.218	6..65%
Lacewood, Yellow	Polyalthia oblongifolia	h.219	5..87%
Laran	Anthocephalus chinensis	h.223	7..85%
Lärche, Amerikanische	Larix occidentalis	h.220	5..100%
Lärche, Europäische	Larix decidua	h.221	5..88%
Lärche, Japanische	Larix kaempferi	h.222	5..100%
Lauan, Red	Shorea negrosensis	h.224	5..78%

Leatherwood	Eucryphia lucida	h.225	6..100%
Lightwood	Acacia implexa	h.226	7..78%
Limba	Terminalia superba	h.227	6..70%
Linde, Amerikanische	Tilia americana	h.228	4..100%
Linde, Europäische	Tilia vulgaris	h.229	4..100%
Lotofa	Sterculia spp,	h.230	4..100%
Louro Vermelho	Ocotea rubra	h.231	5..99%
Macadamia	Floyda praealta	h.232	7..74%
Magnolie	Magnolia acuminata/grandiflora	h.233	6..100%
Mahagoni, Amerikanisch	Swietenia spp,	h.234	6..100%
Mahagoni, Khaya	Khaya spp,	h.235	7..100%
Mahagoni, Phillipines	Parashorea plicata	h.236	5..100%
Mahagoni, Phillipines	Shorea almon	h.237	4..86%
Mahagoni, Sapelli	Entandrophragma cylindricum	h.238	5..100%
Mahagoni, Sipo	Entandrophragma utilie	h.239	6..100%
Mahagoni, Tiama	Entandrophragma angolense	h.240	10..66%
Mahogani, New Guinea	Dysoxylum spp,	h.241	6..95%
Mahogany, Brush	Geissos benthamii	h.242	7..70%
Mahogany, Miva	Dysoxylum muelleri	h.243	8..94%
Mahogany, Red	Eucalyptus botryoides	h.244	7..100%
Mahogany, Rose	Dysoxylum fraseranum	h.245	7..83%
Mahogany, Southern	Eucalyptus botryoides	h.246	5..100%
Mahogany, White	Eucalyptus acmenoides	h.247	6..100%
Mako	Trischospermum richii	h.248	3..87%
Makore	Thieghemella heckelii	h.249	7..100%
Malas	Homalium foetidum	h.250	5..92%
Malletwood	Rhodamnia argentea	h.251	5..87%
Malletwood, Brown	Rhodamnia rubescens	h.252	5..91%
Manggachapui	Hopea acuminata	h.253	6..100%
Mango	Mangifera minor	h.254	4..87%
Mango, Phillipines	Mangifera altissima	h.255	7..100%
Mangosteen (Fiji)	Garcinia myrtifolia	h.256	5..87%
Mangove, Cedar	Xylocarpus australasicus	h.257	6..100%
Maniltoa (Fiji)	Maniltoa grandiflora	h.258	6..72%
Maniltoa (New Guinea)	Maniltoa pimenteliana	h.259	6..72%
Mansonia	Mansonia altissima	h.260	7..100%
Maple, New Guinea	Flindersia pimentelianan	h.261	6..100%
Maple, Queensland	Flindersia brayleyana	h.262	5..100%
Maple, Rose	Cryptocarya erythroxylon	h.263	6..80%
Maple, Scented	Flindersia laevicarpa	h.264	7..70%
Mararie	Pseudoweinwannia lanchanocarpa	h.265	8..97%
Marri	Eucalyptus calophylla	h.266	5..81%
Masiratu	Degeneria vitiensis	h.267	5..86%
Massandaruba	Manilkara kanosiensis	h.268	4..83%
Matai	Podocarpus spicatus	h.269	6..95%
Mengkulang	Heritiera spp,	h.270	5..85%
Meranti Weiss / White Meranti	Shorea hypochra	h.277	4..100%
Meranti, Buik from 1999	Shorea platiclados	h.271	4..76%
Meranti, Dark Red	Shorea spp,	h.272	5..100%
Meranti, Gelb / Yellow Meranti	Shorea multiflora	h.273	0..100%
Meranti, Nemesu from 1999	Shorea pauciflora	h.274	4..100%
Meranti, Seraya from 1999	Shura curtisii	h.275	5..78%
Meranti, Tembaga from 1999	Shorea leprosula	h.276	3..93%
Merawan	Hopea sulcala	h.278	4..100%
Merbau	Intsia spp,	h.279	6..100%

Mersawa	Anisoptera laevis	h.280	4..100%
Messmate	Eucalyptus obliqua	h.281	8..97%
Moabi	Baillonella toxisperma	h.282	6..100%
Mora	Mora excelsa	h.283	5..73%
Moustiqaire	Cryptocarya spp,	h.284	4..100%
Movingui	Distemonanthus benthamianus	h.285	7..67%
Musizi	Maesopsis eminii	h.286	7..100%
Neuburgia	Neuburgia collina	h.287	7..98%
Nussbaum, Amerikanischer	Juglans nigra	h.288	5..100%
Nussbaum, Europäischer	Junglans regia	h.289	7..74%
Nutmeg (Fiji)	Myrstica spp,	h.290	5..95%
Nutmeg (New Guinea)	Myrstica buchneriana	h.291	5..100%
Nyatoh	Palaquium spp,	h.292	4..92%
Oak, New Guinea	Castanopsis acuminatissima	h.293	4..100%
Oak, Silky, Fishtail	Neorites kevediana	h.294	3..74%
Oak, Silky, Northern	Cardwellia sublimia	h.295	5..100%
Oak, Silky, Red	Stenocarpus salignus	h.296	6..86%
Oak, Silky, Southern	Grevillea robusta	h.297	5..81%
Oak, Silky, White	Stenocarpus sinuatus	h.298	6..82%
Oak, Tasmanian	Eucalyptus regnans	h.299	7..100%
Oak, Tulip, Blush	Argyrodendron actinophyllum	h.300	6..75%
Oak, Tulip, Brown	Argyrodendron trifoliolatum	h.301	9..75%
Oak, Tulip, Red	Argyrodendron peralatum	h.302	9..100%
Oak, Tulip, White	Petrygota horsfieldii	h.303	5..88%
Obah	Eugenia spp,	h.304	5..84%
Odoko/Akossika	Scottellila coriancea	h.305	6..93%
Olive	Olea hochstetteri	h.306	7..100%
Olivillo	Atextoxicon puncttatum	h.307	5..90%
Padouk, Afrikanisches	Pterocarpus soyauxii	h.308	4..100%
Palachonella, Fijian	Planchonella vitiensis	h.347	6..77%
Palachonella, New Guinea	Planchonella kaernbachiana	h.348	4..92%
Palachonella, New Guinea	Planchonella thyrsoidea	h.349	2..85%
Palachonella, Solomon Island	Planchonia papuana	h.350	4..70%
Paldao	Dracontomelum dao	h.309	4..100%
Palisander, Indonesien / Palisander, Ostindischer	Dalbergia latifolia	h.310	4..100%
Palisander, Rio-	Dalbergia nigra	h.311	5..72%
Panga Panga	Millettia stuhlmannii	h.312	6..52%
Pappel, Schwarz	Populus nigra	h.313	4..100%
Papuacedrus	Papuacedrus papuana	h.314	6..100%
Parinari, Fijian	Oarinari insularum	h.315	4..100%
Penarahan	Myristica iners	h.316	6..100%
Peppermint, Broad-Leaved	Eucalyptus dives	h.317	6..100%
Peppermint, Narrow-Leaved	Eucalyptus australiana	h.318	8..98%
Peroba De Campos	Paratecoma peroba	h.319	7..75%
Persimmon	Diospyros pentamera	h.320	5..90%
Perupok (Malaysia)	Kokoona spp,	h.321	1..100%
Perupok (Malaysia)	Lophopetalum subovatum	h.322	8..100%
Pillarwood	Cassipourea malosano	h.323	4..100%
Pine, Aleppo	Pinus halepensis	h.324	8..98%
Pine, Beneguet	Pinus kesya	h.325	8..100%
Pine, Black	Prumnoptys amarus	h.326	5..98%
Pine, Bunya	Pinus bidwillii	h.327	8..88%
Pine, Canary Island	Pinus canariensis	h.328	6..100%
Pine, Celery-Top	Phyllocladus aspenifolius	h.329	7..92%

Pine, Hoop	Araucaria cunninghamii	h.330	7..100%
Pine, Huon	Dacrydium franklinii	h.331	8..90%
Pine, King William	Athrotaxis selaginoides	h.332	7..85%
Pine, Klinki	Araucaria hunsteinii	h.333	4..100%
Pine, Parana Rot / 'Brasilkiefer'	Araucaria angustifolia	h.335	6..43%
Pine, Parana Weiss / 'Brasilkiefer'	Araucaria angustifolia	h.336	7..72%
Pine, Radiata	Pinus radiata	h.337	5..100%
Pine, Radiata (New Zealand) (Splint Aac)	Pinus radiata	h.338	7..100%
Pine, Radiata (New Zealand) (Splint Boliden)	Pinus radiata	h.339	6..100%
Pine, Radiata (New Zealand) (Splint boriert)	Pinus radiata	h.340	6..89%
Pine, Radiata (New Zealand) (Splint Tanalith)	Pinus radiata	h.341	5..95%
Pine, Radiata (New Zealand) (Splint unbehandelt)	Pinus radiata	h.342	5..100%
Pine, Red	Pinus resinosa	h.343	2..100%
Pine, Slash (Queensland)	Pinus elliottii	h.344	6..100%
Pinie	Pinus pinea	h.345	6..100%
Pittosporum (Tasmania)	Pittosporum bicolor	h.346	4..100%
Planchonia	Pleiogynium timorense	h.351	5..95%
Pleiogynium / Podo	Podocarpus neriifolia	h.352	7..71%
Podocarp, Fijian	Decussocarpus vitiensis	h.353	6..100%
Podocarp, Red	Euroschinus falcata	h.354	6..100%
Poplar, Pink	Euroschinus falcata	h.355	6..85%
Quandong, Brown	Eurocarpus coorangooloo	h.356	5..97%
Quandong, Silver	Elaecarpus angustifolius	h.357	5..82%
Quandong, Solomon Island	Elaecarpus spaericus	h.358	3..85%
Qumu	Acacia Richii	h.359	5..86%
Raintree (Fiji)	Samanea saman	h.360	5..57%
Ramin	Gonystylus spp,	h.361	6..67%
Redwood/ Mammutbaum, Küste	Sequoia sempervirens	h.362	5..100%
Rengas	Gluta spp,	h.363	4..100%
Resak (Malaysia)	Cotylelobium melanoxylon	h.364	3..100%
Rimu (Kern unbehandelt)	Dacrydium cupresinum	h.368	8..50%
Rimu (Nicht-Kern boriert)	Dacrydium cupresinum	h.365	7..82%
Rimu (Nicht-Kern Tanalith)	Dacrydium cupresinum	h.366	7..82%
Rimu (Nicht-Kern unbehandelt)	Dacrydium cupresinum	h.367	8..88%
Robinie	Robinia pseudoacacia	h.369	2..92%
Roble Pellin	Nothofagus obliqua	h.370	6..93%
Rosewood, New Guinea	Pterocarpus indicus	h.371	5..84%
Rosewood, Phillippines	Pterocarpus indicus	h.372	10..66%
Rüster, Amerikanische / Ulme, Amerikanische	Ulmus americana	h.373	5..88%
Rüster, Europäische / Ulme, europäische	Ulmus spp,	h.374	7..61%
Sapupira	Hymenolobium excelsum	h.375	5..87%
Sasauria (Fiji)	Dysoxylum quercifolium	h.376	4..89%
Sassafras	Doryphora sassafras	h.377	6..90%
Sassafras, Southern	Atherospherma moschatum	h.378	7..84%
Satinash, Blush	Acmena Hemilampra	h.379	3..100%
Satinash, Grey	Syzygium gustavioides	h.380	5..100%
Satinash, New Guinea	Syzygium butterneranum	h.381	5..87%

Satinash, Rose	Syzygium francisii	h.382	5..73%
Satinay	Syncarpia hilii	h.383	4..100%
Satinbox	Phenbalium saquameum	h.384	5..100%
Satinheart, Green	Geijera salicifolia	h.385	8..62%
Satinwood, Tulip	Rhodosphaera rhodanthema	h.386	6..100%
Scentbark	Eucalyptus aromapholia	h.387	5..90%
Schizomeria, New Guinea	Schizomeria serrata	h.388	5..100%
Schizomeria, Solomon Island	Schizomeria serrata	h.389	4..74%
Seekiefer	Pinus pinaster	h.334	8..96%
Sepetir	Sindora coriaceae	h.390	1..100%
Sheoak, Fijian Beach	Casuarina nodiflora	h.391	6..91%
Sheoak, River	Casuarina cunninghamiana	h.392	7..74%
Sheoak, Rose	Casuarina torulosa	h.393	8..72%
Sheoak, Western Australia	Allocasuarina fraserana	h.394	7..80%
Silkwood, Bolly	Cryptocarya ablata	h.395	8..64%
Silkwood, Silver	Flindersia acuminata	h.396	7..92%
Simpoh (Phillippines)	Dillenia philippinensis	h.397	5..100%
Sirus, White	Ailainthus peekelii	h.398	5..97%
Sirus, White	Ailainthus triphysa	h.399	7..90%
Sloanea	Sloanea spp,	h.400	5..100%
Spondias	Spondias mariana	h.401	4..93%
Stringybark, Brown	Eucalyptus capitellata	h.403	6..100%
Stringybark, Darwin	Eucalyptus tetrodonta	h.404	5..100%
Stringybark, Yellow	Eucalyptus muelleriana	h.405	9..100%
Strobe, Gebirgs- / Western White Pine	Pinus monticola	h.406	5..100%
Suren	Toona cilata	h.407	6..100%
Sycamore, Satin	Ceratopetalum succirubrum	h.408	7..80%
Tallowwood	Eucalyptus microcorsis	h.409	4..100%
Tanne / Tanne, Weiss-	Abies alba	h.414	5..100%
Tanne, Alpine- / White Fir	Abies lasiocarpa	h.410	6..100%
Tanne, Purpur-	Abies amabilis	h.411	4..100%
Tanne, Riesen-	Abies grandis	h.412	4..100%
Tanne, Rot-	Abies magnifica	h.413	5..100%
Tawa	Beilschmiedia tawa	h.415	8..62%
Tawa (Splint & Kern boriert)	Beilschmiedia tawa	h.416	6..77%
Tawa (Splint & Kern unbehandelt)	Beilschmiedia tawa	h.417	7..82%
Teak	Tectona grandis	h.418	6..100%
Terap	Artocarpus elasticus	h.419	2..100%
Terentang	Campnosperma brevipetiolata	h.420	5..100%
Terminalia Braun	Terminalia microcarpa	h.421	3..91%
Terminalia Gelb	Terminalia complanata	h.422	3..100%
Tetrameles	Tetrameles nudiflora	h.423	5..91%
Tingle, Red	Eucalyptus jacksonii	h.424	5..100%
Tingle, Yellow	Eucalyptus guilfolei	h.425	5..100%
Tola/Agba	Gossweilerodendron balsamiferum	h.426	6..82%
Tomillo	Cedrelinga catenaeformis	h.427	5..92%
Totara	Podocarpus totara	h.428	7..80%
Touriga, Red	Calophyllum constatum	h.429	8..95%
Tristiropsis, New Guinea	Tristiropsis canarioides	h.430	6..90%
Tulipwood/Tulpenholz	Harpullia pendula	h.432	7..99%
Turat	Eucalyptus gomophocephala	h.431	7..91%

Turpentine	Syncarpia glomulifera	h.433	5..100%
Vaivai-Ni-Veikau	Serianthes myriadenia	h.434	5..77%
Vatica, Phillippines	Vatica, manggachopi	h.435	7..79%
Vitex, New Guinea	Vitex cofassus	h.436	5..100%
Vuga	Metrosideros collina	h.437	6..68%
Vutu	Barringtonia edulis	h.438	4..67%
Walnut, Blush	Beilschmiedia obtusifolia	h.439	8..81%
Walnut, Queensland	Endiandra palmerstonii	h.440	6..100%
Walnut, Rose	Endiandra muelleri	h.441	3..100%
Walnut, White	Cryptocarya obovota	h.442	7..79%
Walnut, Yellow	Beilschmiedia bancroftii	h.443	5..84%
Wandoo	Eucalyptus wandoo	h.444	7..100%
Wattle, Hickory	Acacia penninervis	h.445	7..81%
Wattle, Silver	Acacia dealbata	h.446	7..95%
Weichholz Hackschnitzel		h.461	4..100%
Wengé	Millettia laurentii	h.448	7..67%
Western Red Cedar	Thuja plicata	h.449	6..69%
Whitewood, American	Liriodendron tulipifera	h.447	5..100%
Woolybutt	Eucalyptus longifolia	h.450	7..100%
Yaka	Dacrydium nausoriensis/nidilum	h.451	6..88%
Yasi-Yasi I (Fiji)	Syzygium effusum	h.452	4..92%
Yasi-Yasi II (Fiji)	Syzygium spp,	h.453	5..100%
Yate	Eucalyptus cornuta	h.454	6..94%
Yertschuk	Eucalyptus considenia	h.455	7..100%
Zypresse	Cupressus spp,	h.456	5..100%
Zypresse, Schein / Yellow Cedar	Chamaecyparsis nootkatensis	h.457	4..100%

14 Anhang B: Weitere Materialien

Zu messendes Material auswählen, Nr. am Gerät einstellen. Beispiel: Beton B25 = b. 6

14.1 Messung von Baumaterialien

Material	Nr.	Bereich
Beton		
Beton 200kg/m³ B15 (200 kg Zement pro 1m³ Sand)	b. 5	0,7..3,3%
Beton 350kg/m³ B25 (350 kg Zement pro 1m³ Sand)	b. 6	1,1..3,9%
Beton 500kg/m³ B35 (500 kg Zement pro 1m³ Sand)	b. 7	1,4..3,7%
Gasbeton (Hebel)	b. 9	1,6..100,0%
Gasbeton (Ytong PPW4, Rohdichte 0,55)	b. 27	1,6..53,6%
Estrich		
Anhydrit Estrich AE, AFE	b. 1	0,0..30,3%
Ardurapid Zement-Estrich	b. 2	0,6..3,4%
Elastizell Estrich	b. 8	1,0..24,5%
Gipsestrich	b. 11	0,4..9,4%
Holz-Zement Estrich	b. 13	5,3..20,0%
Zementestrich ZE, ZFE ohne Zusatz	b. 21	0,8..4,6%
Zementestrich ZE, ZFE Bitumenzusatz	b. 22	2,8..5,5%
Zementestrich ZE, ZFE Kunststoffzusatz	b. 23	2,4..11,8%
Sonstige		
Asbestzement Platten	b. 3	4,7..34,9%
Backstein Ziegel	b. 4	0,0..40,4%
Gips	b. 10	0,3..77,7%
Gips Synthetisch	b. 12	18,2..60,8%
Gipsputz	b. 20	0,0..38,8%
Kalkmörtel KM 1:3	b. 14	0,4..40,4%
Kalksandstein (14 DF (200), Rohdichte 1,9)	b. 28	0,1..12,5%
Kalkstein	b. 15	0,4..29,5%
MDF	b. 16	3,3..52,1%
Pappe	b. 17	9,8..100,0%
Steinholz	b. 18	10,5..18,3%
Styropor	b. 25	3,9..50,3%
Weichfaserplatten-Holz, Bitumen	b. 26	0,0..71,1%
Zementmörtel ZM 1:3	b. 19	1,0..10,6%
Zement gebundene Spanplatten	b. 24	3,3..33,2%

Die Genauigkeit der Messung von Baustoffen ist abhängig von der Herstellung und der Verarbeitung. Die verwendeten Zusätze können von Hersteller zu Hersteller variieren und daher abweichende Messergebnisse hervorrufen.
Der angegebene Messbereich ist der theoretisch messbare Bereich.

14.2 Messung von landwirtschaftlichen Schüttgütern

Material	Nr.	Bereich	Bemerkung
Weichholz Hackschnitzel	h.461	4..100%	Einstechfühler GSF 38/50
Weizen	h.462	5..60%	Einstechfühler GSF 38/50 und GMS 300/91
Gerste	h.463	4..60%	Einstechfühler GSF 38/50 und GMS 300/91
Heu	h.464	5..70%	Einstechfühler GSF 40 und GMS 300/91
Stroh	h.465	5..72%	Einstechfühler GSF 40 und GMS 300/91

14.3 Abschätzung weiterer Materialien

Folgende Materialien können mit dem Messgerät gut abgeschätzt werden, es wird allerdings nicht die hohe Messgenauigkeit wie bei den in Anhang A und B aufgeführten Stoffen erreicht.

Material	Nr.	Bemerkung
Flachs	h. 458	Einstechfühler GSF 38/40/50 und GMS 300/91
Kork	h. A	
Hartpappe	h. C	
Holzfaser-Dämmplatten	h. C	
Holzfaser-Hartplatten	h. C	
Kauramin-Spanplatten	h. C	
Melamin-Spanplatten	h. A	
Papier	h. C	
Phenolharz-Spanplatten	h. A	
Textilien	h. C (D)	